COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 SEPTEMBRE 1886.

PRÉSIDENCE DE M. ÉMILE BLANCHARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Berthelot présente à l'Académie un exemplaire d'un Volume portant pour titre « Hommage à M. Chevreul, à l'occasion de son centenaire, 31 août 1886 », et s'exprime comme il suit :

« C'était un usage dans nos vieilles Universités de célébrer les solennités académiques par la publication de travaux scientifiques et littéraires, spécialement imprimés pour cette occasion : cette coutume n'a pas cessé d'être en vigueur dans les Universités étrangères. Le centenaire de M. Chevreul, qui relie d'une façon si glorieuse et si sympathique la Science française d'aujourd'hui avec celle de nos ancêtres, nous a paru fournir une occasion toute naturelle de faire revivre cette antique tradition. Quelques-uns des savants français de la nouvelle génération, MM. Ch. Richet, G. Pouchet, E. Grimaux, E. Gautier, Dujardin-Beaumetz, E. Demarçay et moi-même, nous en avons pris l'initiative.

» M. Alcan, éditeur, a bien voulu exécuter à ses frais ce petit Volume, avec une élégance et un soin exceptionnels. C'est en son nom et en celui

des savants qui viennent d'être nommés que le Volume a été offert à notre cher et vénéré Maître.

» En le déposant sur le Bureau de l'Académie, je demande la permission d'en reproduire la dédicace :

« Monsieur et vénéré Confrère,

» La meilleure manière d'honorer un savant et un homme qui a travaillé pendant un siècle, c'est de lui offrir l'hommage des travaux poursuivis d'après lui et sous son inspiration. Ceux que vous avez inspirés sont innombrables et ont occupé plusieurs générations de chimistes. Nous espérons que vous voudrez bien accepter ce Volume en témoignage de la reconnaissance des hommes de l'époque actuelle. Ils ont choisi pour parler en leur nom un ouvrier de la dernière heure, l'un de ces étudiants laborieux dont vous êtes le Doyen .»

CHIMIE. — *Fluorescence des composés du manganèse, soumis à l'effluve électrique dans le vide.* Note de M. **Lecoq de Boisbaudran.**

« Parmi les fluorescences que j'ai eu l'occasion d'observer et dont je n'ai trouvé la description nulle part, celles des composés du manganèse sont particulièrement remarquables, tant à cause de la variété et de l'éclat de leurs couleurs que par leur résolution spectrale en une bande caractéristique qui varie d'aspect et de position avec la nature de la substance manganésifère.

» 1° Le sulfate de manganèse seul (préalablement chauffé au rouge sombre, suivant le procédé imaginé par M. Crookes pour les terres rares), ne fluoresce pas sensiblement dans le vide.

» L'oxyde Mn^3O^4, provenant du carbonate calciné, ne donne rien.

» 2° Le sulfate de chaux seul ne fournit (après avoir été porté au rouge sombre) qu'une faible fluorescence à spectre continu; mais, quand il renferme un peu de MnO, SO^3, il s'illumine d'une magnifique teinte verte. Une trace de manganèse suffit pour produire cette fluorescence. Avec $\frac{1}{100}$ de MnO, SO^3 la fluorescence est très belle, et superbe avec $\frac{1}{20}$. Le spectre est pour ainsi dire continu; cependant il ne contient presque pas de rouge, non plus que de violet : c'est donc plutôt une très large bande commençant d'une façon indécise vers $\lambda = 660$, ayant son maximum d'intensité vers 540 et se terminant très vaguement entre le bleu et le violet.

» Le carbonate de chaux (non préalablement chauffé) ne s'illumine presque pas dans le vide; mais, après forte calcination, il produit une fluo-

rescence un peu variable suivant les préparations, mais généralement d'un violet bleu sur les points les plus directement soumis à l'action de l'électrode, violette un peu plus loin, enfin d'un vert bleuâtre à une distance supérieure ([1]). Les spectres de ces fluorescences sont continus ([2]).

» Avec le même carbonate de chaux rendu légèrement manganésifère on obtient (après forte calcination) une magnifique fluorescence jaune orangé. Ici la lumière se condense en une brillante bande spectrale commençant, nébuleuse (mais pas vague), à $\lambda = 670$ environ, ayant son maximum d'intensité vers 589, la fin de son éclairage principal vers 553, et se perdant vaguement vers 526. Avec $\frac{1}{100}$ de MnO, la fluorescence jaune orangé est très belle; elle constitue une réaction qui paraît être encore plus sensible que celle de la fluorescence verte de

$$CaO, SO^3 + MnO, SO^3.$$

» 3° Le sulfate de magnésie seul (chauffé un instant au rouge sombre) ne m'a donné qu'une faible fluorescence d'un blanc verdâtre, à spectre continu, mais une petite proportion de MnO, SO^3 lui communique la propriété de fluorescer en rouge magnifique. Le spectre se compose d'une belle bande qui commence, nébuleuse, à $\lambda = 672$ environ, possède son maximum d'éclat vers 620, la fin de son éclairage principal vers 583, et se perd vaguement vers 554.

» Du carbonate de magnésie pur n'a pas donné de fluorescence notable, après forte calcination.

» Le même carbonate de magnésie contenant un peu de carbonate de manganèse et fortement calciné fournit mêmes fluorescence et bande que $MgO, SO^3 + MnO, SO^3$.

» 4° L'oxyde de zinc, pur ou manganésifère et calciné, ne m'a pas donné de fluorescence notable.

» Avec du sulfate de zinc seul, je n'ai obtenu, après calcination au rouge sombre, qu'une faible fluorescence rose pâle. Spectre continu.

» Le même sulfate de zinc contenant un peu de MnO, SO^3 produit,

---

([1]) Les sels de chaux réputés purs sont rarement exempts de strontiane et la strontiane possède une belle fluorescence bleue. Je me suis assuré que le CaO, CO^2 actuel contient une légère trace de SrO, CO^2.

([2]) Les spectres que j'appelle ici *continus* ne s'étendent pourtant pas sur toute l'échelle spectrale; ce sont, en réalité, de larges bandes très diffuses qui s'avancent plus ou moins vers le rouge ou le violet, suivant la couleur de la fluorescence.

après chauffage au rouge sombre, une magnifique fluorescence d'un rouge un peu moins orangé que celui de $MgO, SO^3 + MnO, SO^3$. Une belle bande spectrale commence, nébuleuse, à $\lambda = 672$ environ, a son maximum d'éclat vers 628, la fin de son éclairage principal vers 560, et s'éteint vaguement vers 538.

» 5° L'oxyde de cadmium, seul ou uni à l'oxyde de manganèse et calciné, n'a rien montré de notable.

» Du sulfate de cadmium, réputé pur, n'a donné, après avoir été porté au rouge sombre, qu'une très légère fluorescence d'un blanc jaune-verdâtre. On voit au spectroscope une sorte de bande, faible, large et diffuse, qui a son maximum d'intensité dans le jaune-vert et paraît indiquer la présence d'une trace *extrêmement petite* de manganèse, soit dans le $CdCl^2$ d'où j'étais parti, soit dans l'acide SH^2O^4 qui avait servi à la sulfatation.

» Avec le même sulfate de cadmium, additionné d'un peu de $MnOS, O^3$; on a une *éclatante* fluorescence d'un vert jaune et une très large bande spectrale commençant vaguement vers $\lambda = 662$, ayant son maximum d'intensité vers 559, la fin de son éclairage principal vers 495, et se perdant très vaguement vers 456. C'est la plus brillante des fluorescences du manganèse que j'aie obtenue.

» 6° Le sulfate de strontiane seul, préalablement chauffé au rouge sombre, produit une assez pâle fluorescence d'un violet-lilas clair. Spectre continu.

» Le même sulfate de strontiane contenant un peu de manganèse fluoresce assez faiblement en violet rose clair; la teinte est moins bleue que celle de SrO, SO^3 seul. Spectre continu.

» L'oxalate (ou le carbonate) de strontiane paraissant pur possède (après forte calcination) une très belle fluorescence bleue, moins violette que celle du CaO, CO^2 calciné et infiniment plus intense. Les points éloignés du centre d'action de l'électrode sont d'un violet un peu sombre. Spectre continu.

» Le même oxalate de strontiane, rendu manganésifère, donne (après forte calcination) une très belle fluorescence bleue, à teinte légèrement plus violette que celle de SrO seule. Les points un peu éloignés de l'électrode sont violets. Le spectre de la lumière bleue est continu, mais celui de la fluorescence violette contient une bande diffuse, modérément éclairée, commençant vaguement vers $\lambda = 619$, ayant son maximum de lumière vers 562 et se terminant d'une façon indécise vers 519. On aperçoit, du côté de l'indigo, une trace de bande faible, large et très diffuse.

» Ainsi, contrairement à ce qu'on observe avec

$$CaO,\ CaO\,SO^3,\ MgO\,SO^3,\ MgO,\ ZnO\,SO^3 \quad \text{et} \quad CdO\,SO^3,$$

l'introduction du manganèse dans SrO et SrO, SO^3 ne modifie pas beaucoup la fluorescence de ces corps.

» 7° Le sulfate de plomb seul, préalablement porté au rouge sombre, fluoresce assez faiblement en bleu violet clair. Spectre continu.

» Si le même PbO, SO^3 contient un peu de MnO, SO^3, il produit une fluorescence d'un joli jaune. Les points éloignés de l'électrode sont un peu plus orangés. Le spectre consiste en une bande commençant vaguement vers $\lambda = 656$, ayant son maximum d'éclat vers 582 à 576 et se terminant vaguement vers 531 à 526.

» De l'oxyde de plomb manganésifère, modérément ou fortement calciné, ne m'a pas donné de fluorescence notable.

» 8° Du sulfate de glucine, supposé pur, a produit (après chauffage au rouge sombre) une fluorescence verte d'intensité modérée. Spectre continu.

» Avec le même sulfate de glucine contenant un peu de MnO, SO^3 on a une assez jolie fluorescence, notablement plus intense que celle du sulfate de glucine seul, mais cependant pas très brillante. La lumière, d'un vert beaucoup plus jaune que celui du sulfate de glucine, se résout en une bande spectrale (d'éclat assez modéré) qui commence d'une façon indécise vers $\lambda = 669$, atteint son maximum d'éclairage vers 564 et se termine très vaguement vers 484 à 480. Au sein d'un excès de sulfate de glucine, la fluorescence du manganèse ne se développe donc pas considérablement.

» Dans les précédentes observations, j'ai surtout cherché à constater les effets dus à la présence du manganèse; je ne décris donc qu'à titre de simple renseignement les fluorescences particulières des corps dans un excès desquels on a introduit l'oxyde ou le sulfate de manganèse. Je me suis servi de matières relativement très pures, mais on sait combien peu de substance étrangère active suffit pour modifier sensiblement une fluorescence qui n'est pas elle-même très intense.

» La fluorescence de certains de ses composés est une réaction extraordinairement sensible du manganèse et permet de déceler des traces impondérables de ce métal dans des substances naturelles ou artificielles qui, autrement, paraîtraient en être exemptes. »

MÉMOIRES LUS.

PATHOLOGIE INTERNE. — *De l'ataxie paralytique du cœur, d'origine bulbaire.* Note de M. Mariano Semmola.

(Commissaires : MM. Vulpian, Charcot et Richet.)

« Il y a dix ans, en 1876, je publiais mes premières remarques cliniques (voir *Medicina vecchia e medicina nuova;* Napoli, 1876), sur l'importance qu'il fallait accorder, dans la pathologie du cœur, au rôle du système nerveux, soit comme facteur aggravant les effets d'un vice organique quelconque, soit comme capable à lui seul de troubler les fonctions cardiaques, au point de produire des troubles analogues à ceux des maladies organiques du cœur les plus graves (dysystolies, dyspnée, hydropisies, stases veineuses, etc.), mais encore capables de guérison.

» En 1881, au Congrès international de médecine de Londres, je formulais plus nettement l'existence d'une cardiopathie produite lentement par des troubles de l'innervation bulbaire et des ganglions cardiaques, laquelle me semblait devoir mériter une étude spéciale, constituant un type clinique pouvant être appelé : *ataxie paralytique du cœur, d'origine bulbaire* ([1]).

» Les résultats de mes observations ultérieures sur ce sujet constituent le but de cette Communication, dans laquelle je me bornerai à résumer les points essentiels. Je noterai avant tout que, pour rendre mes observations cliniques mieux démonstratives, j'ai fixé l'attention principalement sur les sujets chez lesquels il n'y avait pas eu de symptômes de vice rhumatismal ou goutteux ou syphilitique, etc., pour me mettre à l'abri de l'existence des processus artériels, quelquefois bien latents, capables de modifier l'appréciation des troubles fonctionnels.

» 1° Lorsque des causes épuisantes, et principalement les frayeurs et les excès vénériens, frappent l'organisme masculin d'une façon habituelle entre 45 et 60 ans, à part l'ébranlement général du système nerveux, on voit se développer une double série de troubles fonctionnels, les uns appar-

---

([1]) Voir *Transactions of the international medical Congress*, seventh session, London, august 1881.

Annali clinici italiani, diretti dal professor Concato, 1883.

Annales de névropathologie de Charcot; Paris, 1885.

tenant à l'estomac et les autres au cœur. Ce sont les premiers qui ouvrent la scène, avec des formes dyspeptiques rebelles, tantôt isolées, tantôt suivies de catarrhe gastrique. Les troubles du cœur suivent plus lentement et se bornent, au début, à un affaiblissement de la systole cardiaque, avec simple accélération des battements. Cette période, que j'appellerai *période prodromique*, peut durer très longtemps (même jusqu'à deux ou trois ans) avec des alternatives d'amélioration et de retour en rapport avec les causes : elle démontre seulement l'insuffisance de réparation des centres nerveux, c'est-à-dire l'épuisement du vague et des ganglions nerveux qui président à la fonction du cœur.

Cette période prodromique est parfaitement susceptible de complète guérison, si l'individu écoute les conseils du médecin et consent à l'éloignement absolu des causes et au repos relatif le plus complet du cœur.

» 2° Si, au contraire, les causes persistent, la maladie entre dans sa période confirmée, mais encore guérissable dans plusieurs des cas, et les individus commencent à voir apparaître des troubles bien autrement graves, dans l'ordre suivant :

» A. Accès de palpitations, de dysystolie et de troubles respiratoires, succédant immédiatement à chaque nouvelle cause, et de durée variable.

» B. Développement d'une coloration marbrée sur les mains, sur l'avant-bras, sur les jambes et surtout en correspondance avec les articulations des doigts et des genoux. Ce sont des stases névro-paralytiques, qui n'ont aucun rapport avec les désordres mécaniques de la circulation centrale, c'est-à-dire avec les stases veineuses qui accompagnent certaines maladies organiques du cœur dans leur période non compensée. En effet, avec ces colorations marbrées cyanotiques, il n'existe pas le moindre œdème. Je considère ce symptôme comme caractéristique et différenciel. Il démontre que l'épuisement bulbaire ne se borne pas, dans ces cas, au noyau du pneumo-gastrique, mais s'exerce aussi sur le centre principal de l'innervation vaso-motrice.

» C. Une anxiété respiratoire qui se développe avec la plus grande facilité lorsque l'individu se fatigue, et même simplement lorsqu'il monte un escalier.

» L'auscultation de la poitrine montre l'existence de râles crépitants à la base des poumons, en rapport avec une stase qui paraît avoir la même origine névro-paralytique que les colorations cyanotiques marbrées.

» D. Accès de suffocation qui réveillent le malade à peine endormi et le forcent à s'asseoir en se plaignant d'une sorte de râle sifflant au gosier.

Cette gêne se dissipe bientôt par la station assise, et la respiration redevient presque normale.

» Ce trouble se distingue facilement des accès d'étouffement qui surviennent pendant la nuit aux cardiaques pour vice organique, soit par l'absence d'une vraie dyspnée, soit par la durée très passagère, soit enfin principalement parce que la percussion et l'auscultation la plus rigoureuse ne permettent de reconnaître aucun changement appréciable du cœur. Cette espèce de trouble respiratoire serait causée, selon moi, par l'anémie qui suit le sommeil, sous l'influence de laquelle les centres bulbaires de la respiration, qui sont déjà épuisés, le deviennent davantage, de sorte que des effets paralytiques surviennent, en rapport avec le *récurrent*.

» E. Un œdème commence à se montrer aux pieds : il constitue l'ouverture de la période terrible de la maladie. La dysystolie devient permanente, et bientôt se développent tous les symptômes les plus graves des maladies organiques du cœur non compensées (hydropisie, stases veineuses, dyspnée, etc.)

» A cette époque et lorsque les faits de l'hydropisie ne sont pas encore très envahissants, l'auscultation du cœur révèle un petit changement dans ses tons; dans plusieurs cas, l'on peut constater un souffle au premier temps, sur le foyer de la mitrale ou de la tricuspide, que j'ai cru pouvoir rapporter à un défaut de contraction des muscles tenseurs des valvules. Ce ne sont certainement pas des bruits organiques; car, si l'on parvient à faire disparaître l'hydropisie par un traitement énergique, le souffle disparaît complètement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. F. Ledé soumet au jugement de l'Académie une étude statistique sur « les nourrices; recherches sur les départements d'origine, l'âge, l'âge du lait, la situation civile, etc. »

(Renvoi au Concours de Statistique.)

M. D. Sautet adresse une Note relative aux maladies de la vigne.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. Sacc adresse, de Cochabamba, une Note relative au *Bejuco*, plante

employée dans les pays équatoriaux contre la morsure des serpents venimeux.

(Renvoi à l'examen de M. Chatin.)

M. A. **Buisine** adresse une nouvelle Note sur les transformations qui se produisent dans les eaux de suint.

(Renvoi à l'examen de M. Peligot.)

CORRESPONDANCE.

M. G. **Govi** fait hommage à l'Académie de trois Opuscules qu'il vient de publier, en langue italienne.

Le premier se rapporte à un épisode important de la vie de Galilée. Quelques-uns ont prétendu que l'inimitié des Jésuites contre le célèbre Florentin datait d'une lettre qu'il avait écrite à son frère en 1606, et dans laquelle il s'était montré fort joyeux du départ, ou, pour mieux dire, de l'expulsion des Jésuites de Venise, à l'occasion de l'*Interdit* de Paul V. Cette lettre existe; elle a été publiée intégralement et elle ne marque pas le plus léger sentiment de satisfaction à propos du départ des Jésuites, dont elle se borne à raconter le renvoi avec quelques détails.

On pouvait, cependant, supposer que les détails donnés par Galilée n'étaient pas exacts et cachaient peut-être quelque accusation non fondée. Or, M. Govi vient de découvrir et de publier la relation authentique de cet *Exode*, envoyée de Ferrare au général de l'Ordre, à Rome, par le recteur de la Maison Professe de Venise, aussitôt après l'expulsion, et cette relation confirme de tous points ce que Galilée en avait écrit à son frère. Ainsi donc, pas de satisfaction exprimée, pas de circonstances aggravantes, inventées à plaisir contre la Célèbre Compagnie...; il faut chercher ailleurs l'origine d'une inimitié que les doctrines professées par Galilée, ses découvertes, sa grande amitié pour le fameux Paul Sarpi, son opposition aux Pères Scheiner et Grassi, sa victoire contre la Philosophie et le jargon des Péripatéticiens, qui était alors le langage officiel de la Théologie, suffisent amplement à expliquer.

Dans un second Opuscule, M. Govi décrit une lentille plan-convexe, travaillée par Torricelli (entre 1644 et 1647), qu'il vient de retrouver dans le cabinet de Physique de l'Université de Naples. Cette lentille,

quoique en assez mauvais état, était une pièce trop curieuse et trop rare pour ne pas mériter les soins avec lesquels M. Govi en a étudié le rayon de courbure, la densité, l'indice de réfraction, la longueur focale et la position du point nodal.

Enfin, le dernier travail de M. Govi se rapporte à une lettre inédite de Volta, écrite en 1785 et relative à la théorie *Pneumatique* de Lavoisier, opposée à celle du *Phlogistique*. Le physicien de Côme n'acceptait pas alors sans restrictions la nouvelle théorie, mais il admirait déjà le génie de Lavoisier et le défendait contre les usurpations d'un Anglais nommé Lubbock, qui avait essayé de transformer l'oxygène en un nouveau principe, appelé par lui *Principe sorbile*.

M. Govi a ajouté quelques éclaircissements à ce document curieux et a rappelé surtout un passage de l'*Éloge de J.-B. Bucquet*, par Condorcet, qui attribue à ce chimiste une part beaucoup plus grande que celle qu'on lui assigne ordinairement dans la création de la Chimie moderne.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur certaines équations différentielles du premier ordre*. Note de M. **Roger Liouville**.

« *L'équation différentielle*

$$(1) \qquad y' + a_1 y^3 + 3a_2 y^2 + 3a_3 y + a_4 = 0$$

est réductible aux quadratures, si ses coefficients $a_1, \ldots, a_4$ *et leurs dérivées* $a'_1, \ldots$ *satisfont à l'équation suivante*

$$(2) \qquad a_1 L' + K L^{\frac{5}{3}} - 3[a'_1 + 3(a_2^2 - a_1 a_3)] L = 0,$$

où par L *j'ai représenté cette combinaison*

$$(3) \qquad L = a_2 a'_1 - a_1 a'_2 + a_1(a_1 a_4 - a_2 a_3) + 2a_2(a_2^2 - a_1 a_3)$$

et par K *une constante arbitraire, qui peut s'évanouir. Il n'y a pas d'exception pour les cas où* $L = 0$, *mais il s'en présente une quand* y^3 *disparaît de l'équation proposée.*

» Dans toutes les transformations ainsi définies

$$\frac{dx_1}{dx} = f(x), \qquad y = y_1 \varphi(x),$$

l'expression L et le premier membre de (2) sont des *invariants*. Il est facile de trouver les propriétés auxquelles ils se rattachent.

» $L = 0$ signifie que, par une substitution telle que celle-ci :

$$\eta = \lambda y^2 + \mu y,$$

on peut parvenir à une équation semblable à (1), mais ne contenant pas le cube de l'inconnue; par la relation (2), on exprime qu'en posant

$$y = Y' \varphi(x), \tag{4}$$

après avoir déterminé la fonction φ comme il convient, il y a pour l'équation du second ordre en Y une intégrale générale, où les constantes arbitraires figurent linéairement.

» De ce curieux caractère résulte l'intégration et voici par quel procédé :

» Si l'invariant L diffère de zéro, je puis calculer la fonction φ par la formule

$$L^{\frac{1}{3}} \varphi = \text{const.} \tag{5}$$

» Cela fait, l'équation différentielle en Y

$$Y'' + A_1 Y'^3 + 3A_2 Y'^2 + 3A_3 Y' + A_4 = 0 \tag{6}$$

a ses coefficients liés par les deux relations

$$A'_1 + 3(A_2^2 - A_1 A_3) = 3c, \qquad L + c_1 = 0, \tag{7}$$

c et c_1 étant des constantes. Soient m_1, m_2, m_3 les racines de l'équation numérique

$$m^3 - 3cm + c_1 = 0 \tag{8}$$

et, pour chaque valeur de m, soit définie par cette quadrature

$$\log \frac{\psi}{A_1} = \int \left[\frac{2(A_2^2 - A_1 A_3) + A_2 m - m^2}{A_1} \right] dx \tag{9}$$

une fonction $\psi(x)$. L'intégrale générale de l'équation (6) s'exprime ainsi

$$K_1 \psi_1(x) e^{m_1 Y} + K_2 \psi_2(x) e^{m_2 Y} + K_3 \psi(x) e^{m^3 Y} = 0, \tag{10}$$

avec trois arbitraires K, dont les rapports seuls interviennent; d'après (4), l'inconnue y s'en déduit immédiatement.

» Si L est nul, on déterminera φ par l'équation suivante

$$(11)\qquad \frac{\varphi'}{\varphi} = \frac{3(a_1 a_3 - a_2^2)}{a_1} - \frac{a_1'}{a'};$$

les coefficients de l'équation transformée (6) vérifient alors ces deux identités

$$(12)\qquad A_1' + 3(A_2^2 - A_1 A_3) = 0, \qquad L = 0,$$

et, par le moyen des deux fonctions $\theta = \int \frac{dx}{a_1}$, $\vartheta = \int \frac{a_2\,dx}{a_1}$, son intégrale est représentée de cette manière

$$(13)\qquad K_1[(Y+\vartheta)^2 - 2\theta] + 2K_2(Y+\vartheta) + K_3 = 0.$$

Comme précédemment, y en résulte en vertu de (4).

» Sans aucune peine et dans tous les cas, on obtient pour cette inconnue une équation explicite, ne gardant plus aucune trace de la transformation (4), dont on a fait usage pour intégrer. Que l'on forme, en effet, trois fonctions ω, semblables à celle-ci

$$\omega_1 = \psi_2\psi_3\left[\frac{d\log}{dx}\left(\frac{\psi_3}{\psi_2}\right) + \frac{(m_3 - m_2)y}{\varphi}\right],$$

on déduit de (10)

$$(14)\qquad \omega_1^{m_2-m_3}\,\omega_2^{m_3-m_1}\,\omega_3^{m_1-m_2} = h,$$

h étant une constante arbitraire et φ donnée par la relation (5).

» De même, on conclut de (13), quand $L = 0$,

$$(15)\qquad \frac{\varphi^2}{(a_1 y + a_2\varphi)^2} - 2\theta = h,$$

avec la formule (11) pour déterminer φ.

» Soit, par exemple, l'équation

$$(16)\qquad y' + n\,\wp' u y^3 + 6n\,\wp u\, y^2 + (2n+1)\frac{\wp'' u}{\wp' u} y + 2(n+1) = 0;$$

j'y ai représenté par $\wp u$ la fonction elliptique de M. Weierstrass, par n un nombre quelconque; les conditions (7) sont ici satisfaites d'elles-mêmes, de sorte que $\varphi = 1$. Les racines de l'équation numérique

$$4p^3 - g_2 p - g_3 = 0$$

étant désignées par e, l'on trouve

$$m = -2ne;$$

il s'ensuit que les trois fonctions ψ s'obtiennent par la formule

$$\frac{\psi'}{\psi} = -\frac{(4ne\,pu + e)}{p'u},$$

et, le calcul étant fait des expressions qui en résultent pour ω, on parvient à la solution suivante

$$\frac{[2(pu - e_1) + y\,p'u]^{e_2 - e_3}[2(pu - e_2) + y\,p'u]^{e_3 - e_1}[2(pu - e_3) + y\,p'u]^{e_1 - e_2}}{[(pu - e_1)^{e_3 - e_2}(pu - e_2)^{e_1 - e_3}(pu - e_3)^{e_2 - e_1}]^n} = h.$$

de l'équation proposée (16).

» Soit encore

$$(17) \qquad y' - x^3y^3 + 3xy^2 = 0:$$

les conditions (7) sont vérifiées et, de plus, $L = 0$; la formule (15), dans laquelle $\varphi = 1$, $2\theta = x^{-2}$, donne

$$(1 - x^2y)^{-2} = 1 + hx^2,$$

c'est l'intégrale de l'équation (17).

» J'ajoute que l'expression générale des fonctions $A_1, \ldots, A_4$, satisfaisant aux identités (7), peut être obtenue d'une manière explicite. Elle résulte de ce système

$$A_1\alpha + A_2^3 - 3cA_2 + c_1 = 0,$$
$$3A_1A_3 = 3(A_2^2 - c) + A_1',$$
$$A_1A_4 = A_2' - \alpha,$$

où l'on regarde A_2 et α comme des fonctions entièrement arbitraires. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie de la dissociation et quelques actions de présence.* Note de M. G. **Chaperon**, présentée par M. Cornu.

« La théorie de la dissociation peut être exposée avec simplicité au moyen de certains cycles qui se forment aisément si l'on admet la possibilité de séparer, à température constante, plusieurs gaz ou vapeurs mélangés, sans dépense de travail transformable ni de chaleur. Chacun des gaz devant garder, après la séparation, la pression et le volume qu'il possédait dans l'ensemble, cette hypothèse n'est qu'une conséquence des relations connues entre les valeurs de l'énergie interne et de l'entropie dans un mélange gazeux et dans ses éléments. (On pourrait, d'ailleurs, de diverses manières,

en faire concevoir physiquement la légitimité.) Nous montrerons, par un exemple, de quelle façon simple elle permet de constituer des cycles.

» Supposons qu'une capacité de volume V contienne un poids μ d'un composé binaire gazeux, à une température où sa dissociation est sensible, et soient m et m' les poids des composantes. Dans une seconde capacité V_1, imaginons, à la même température, un autre système formé par les mêmes gaz, mais en proportions différentes μ, m, m'. D'après l'idée que l'on se fait du phénomène réversible nommé *dissociation*, nous pouvons évidemment, sans changer ces deux équilibres, transporter des poids atomiquement équivalents et infiniment petits des composants de la capacité V_1 dans V, et du composé en sens contraire de V en V_1, *ou inversement :* les affinités chimiques rétabliront, dans chaque enceinte, le rapport déterminé de la partie combinée à la partie libre. Ce transport constituant un cycle d'opérations *réversible* et *isotherme*, nous pouvons écrire que le travail total est nul. Soient, pour cela, α, β, $\alpha+\beta$ les poids atomiques et moléculaires des composants et du composé; $\frac{1}{\alpha}$, $\frac{1}{\beta}$, $\frac{2}{\alpha+\beta}$ seront les volumes de l'unité de poids (s'il n'y a pas condensation), et l'on aura ([1])

$$(1) \qquad \mathrm{K}\,d\mathrm{M}\left(\alpha+\beta\frac{2}{\alpha+\beta}\,\mathrm{L}\frac{\frac{\mu}{\mathrm{V}}}{\frac{\mu_1}{\mathrm{V}_1}}-\alpha\frac{1}{\alpha}\,\mathrm{L}\frac{\frac{m}{\mathrm{V}}}{\frac{m_1}{\mathrm{V}_1}}-\beta\frac{1}{\beta}\,\mathrm{L}\frac{\frac{m'}{\mathrm{V}}}{\frac{m'_1}{\mathrm{V}_1}}\right)=0$$

ou

$$\mathrm{L}\frac{\mu^2}{mm'}=\text{const.}f(\mathrm{T}),$$

formule due à M. Gibbs. On démontrerait de même la formule de M. Hortsmann et diverses autres. La fonction de la température absolue dans le second membre s'évalue aisément par un autre cycle.

» Ce même genre de raisonnement peut être appliqué aux vapeurs mélangées de liquides réagissant ou non chimiquement dans une même enceinte. Il fournit, entre autres résultats, une interprétation de quelque intérêt de certaines actions de présence. Ce sont celles des corps qui, sans prendre part apparente à une transformation chimique, permettent à une

---

([1]) Le travail fourni par un poids $\mathrm{L}\,d\mathrm{M}$ de gaz passant d'un réservoir où la densité est d à un autre où elle est d_1 étant

$$\mathrm{L}\,d\mathrm{M}\times\frac{1}{273}p_0 v_0 \mathrm{T}\,\mathrm{L}\frac{d}{d_1}.$$

quantité indéfinie d'une ou de plusieurs autres substances de subir cette transformation, à la condition de traverser, à une température déterminée, un récipient où ils se trouvent en contact avec le corps actif. Ainsi paraissent agir beaucoup d'acides et de sels qui permettent de convertir les alcools en mélanges d'eau et d'éthers simples, et le chlorure d'aluminium dans les belles synthèses de M. Friedel.

» On peut légitimement supposer qu'une transformation de cette espèce s'accomplirait d'une façon continue si l'on introduisait les corps primitifs a, b, c, ... dans l'enceinte et si l'on en retirait les produits a_1, b_1, c_1, ... à l'état de vapeurs, par pression ou aspiration mécanique à température constante. En supposant tous les éléments liquides et volatils, on recueillerait ainsi, en passant du système $a+b+c+\ldots$ de *liquides séparés pris sous leurs tensions maxima respectives* au système $a_1+b_1+c_1+\ldots$ dans les mêmes conditions, une somme de travaux mécaniques qui se calculerait comme plus haut et serait de la forme

$$\sum K_a L \frac{p_a}{P_a} + \sum K_{a_1} L \frac{P_{a_1}}{p_{a_1}},$$

p_a, P_a étant les tensions de l'élément a à l'état isolé et dans l'enceinte où a, b, c, ..., a_1, b_1, c_1, ... sont supposés exister.

» Cela posé, on pourra toujours repasser de $a_1+b_1+c_1+\ldots$ à $a+b+c+\ldots$, par un autre mode opératoire, à des températures quelconques. On pourra donc faire entrer la transformation étudiée dans un cycle, en général non réversible, et le principe de Carnot donnera comme condition de possibilité de ce cycle (ou de la transformation)

$$(2) \qquad \sum \frac{Q_i}{T_i} + \frac{1}{T}\left(q - A\Sigma K_a L \frac{p_a}{P_a} - A\Sigma K_{a_1} L \frac{P_{a_1}}{p_{a_1}}\right) > 0 \quad (^1),$$

q étant la quantité de chaleur dégagée par la transformation de $a+b+c+\ldots$ liquides à T, en $a_1+b_1+c_1+\ldots$ dans les mêmes conditions (c'est ce que l'on nomme la quantité de chaleur mise en jeu dans la réaction).

» Or on voit que, si l'on vient à introduire dans l'enceinte où peut avoir lieu la transformation diverses substances ne prenant pas de part définitive à la réaction, mais se combinant passagèrement avec les corps en pré-

---

(1) $\sum \frac{Q_i}{T_i}$ représente l'ensemble des termes fournis par la transformation inverse d'espèce inconnue.

sence, ou seulement *se dissolvant* dans ces corps, *c'est-à-dire diminuant les valeurs des* P_a *ou des* P_{a_1}, l'effet de ces substances sera de changer les termes dus au travail dans l'inégalité (2), *sans faire varier* $\sum \frac{Q_i}{T_i}$ *ni* q. L'existence d'une ou plusieurs de ces substances dans l'enceinte peut donc rendre possible, au point de vue thermodynamique, une transformation qui devient impossible en supprimant cette seule condition. »

ANATOMIE ANIMALE. — *Sur la conjugaison des Paramécies.* Note de M. E. MAUPAS, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« De nouvelles observations sur le *Paramecium caudatum* m'ont permis de constater un fait d'une grande importance, qui m'avait échappé jusqu'ici. Le corpuscule nucléolaire, échangé en pénétrant dans le corps du conjoint opposé, rencontre un autre corpuscule appartenant à ce conjoint et se fusionne avec lui. Cette fusion constitue donc un nouveau corpuscule, d'origine mixte. C'est de lui, ou plutôt de ses produits, que descendent les nouveaux nucléoles et nucleus des ex-conjugués.

» Voici, le plus brièvement possible, comment les choses se passent. Pendant le stade D (*voir* les schémas), un seul des corpuscules nucléolaires, issu des divisions antérieures, continue à évoluer et se divise de nouveau en deux. De ces deux corpuscules, l'un demeure en place, près de la bouche. Le second corpuscule, au contraire, va se placer parallèlement au grand axe des Infusoires, dans la large ouverture du vestibule prébuccal. A ce moment, cette ouverture est libre, le tube pharyngien ayant disparu. Arrivés à ce point, les corpuscules d'échange ont la forme de fuseaux striés longitudinalement.

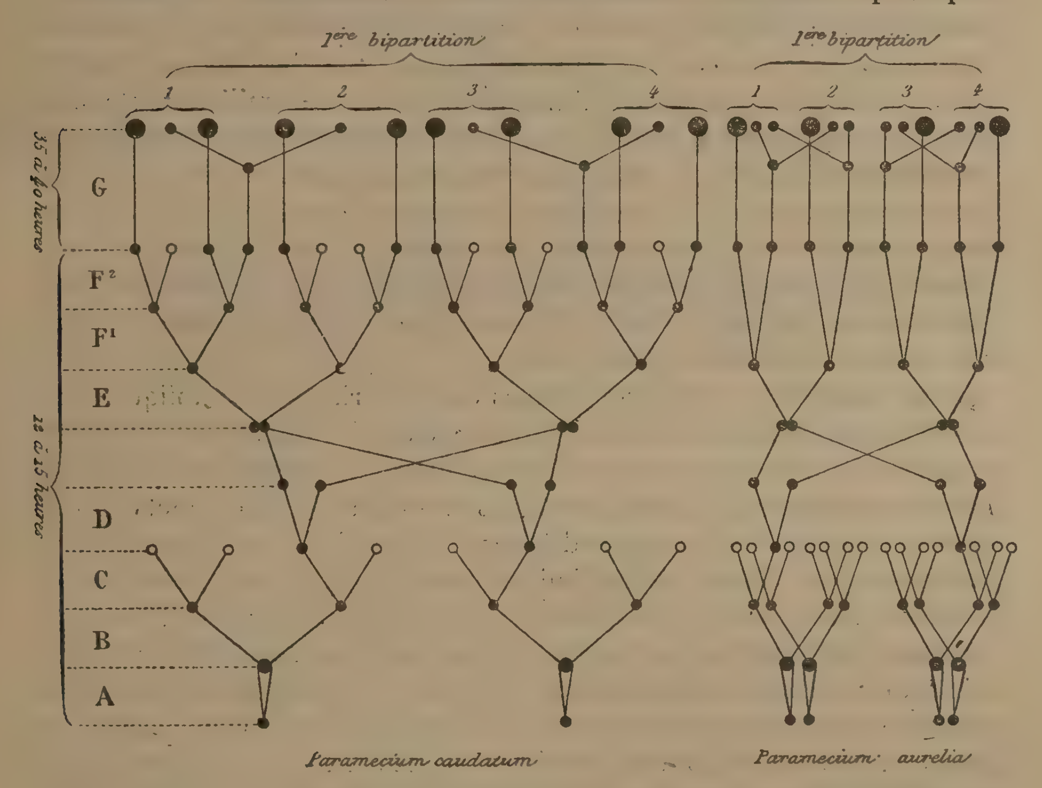
» Ainsi disposés, ces fuseaux nucléolaires s'enfoncent peu à peu dans le corps du conjoint opposé, en glissant obliquement, l'extrémité postérieure devançant un peu l'antérieure. A peine engagés dans le corps de leur nouvel hôte, ils se trouvent immédiatement attirés vers le corpuscule conservé par chacun des conjoints. Comme ce dernier a également une forme oblongue, son extrémité postérieure entre d'abord en contact avec l'extrémité postérieure du nouveau venu, puis, ils s'accolent longitudinalement et, finalement, se fusionnent. Le nouveau corpuscule résultant de cette fusion apparaît de suite avec un volume double des fuseaux antérieurs.

» Chez le *P. aurelia*, j'ai souvent observé, au début du stade E, un gros

corpuscule strié, qui n'est évidemment que le résultat d'une fusion semblable.

» Le stade A, chez les deux Paramécies, est représenté, comme chez le *Colpidium*, par un développement du nucléole en forme de corne et de croissant. La disjonction a lieu pendant la durée du stade E. Les ex-conjugués recommencent à prendre de la nourriture trois à quatre heures après s'être séparés.

» Chez le *P. caudatum*, le stade F est doublé. Il en résulte que, après



Paramecium caudatum — *Paramecium aurelia*

l'échange, le corpuscule mixte et ses produits subissent trois divisions successives et donnent naissance à huit corpuscules. De ces huit corpuscules, trois sont détruits par résorption, quatre s'accroissent rapidement et reconstituent des corps nucléaires, le dernier reste à l'état de corpuscule nucléolaire. Au moment de la première bipartition fissipare, ce dernier se divise en deux et chacun des rejetons emporte avec lui deux corps nucléaires. A la deuxième bipartition, nouvelle division du nucléole et rétablissement de l'état normal, chaque rejeton n'ayant plus qu'un nucleus.

Chez le *P. aurelia*, l'état normal se trouve rétabli dès la première bipartition.

» Les durées de temps données par les auteurs sont, en général, fort exagérées. Celles que j'ai inscrites sur les schémas correspondent à une température de 24° à 25° C. En hiver, avec une température de 15° à 16° C., j'ai vu la période conjuguée durer vingt-quatre heures; celle de reconstitution, de quarante-cinq à cinquante heures.

» Le nucleus primitif, ainsi que je l'ai dit, se fragmente et se détruit en totalité par résorption. La fragmentation est préparée par le développement en longs cordons sinueux et contorsionnés, décrits par les auteurs. Chez le *P. aurelia*, cet état pré-fragmentaire est déjà effectué dès le stade D; chez le *P. caudatum*, il n'apparaît que vers le milieu du stade F.

» Dans ma précédente Note, j'ai dit que l'orifice servant à l'échange des corpuscules nucléolaires chez l'*Euplotes patella* disparaissait en se détruisant par résorption. Cela n'est pas entièrement exact; car ses membranelles persistent et, par une nouvelle évolution, vont remplacer les anciennes membranelles frontales des ex-conjugués. Cette substitution ainsi que le renouvellement de tous les cirres sont complètement achevés environ quatre heures après la disjonction.

» La conjugaison, telle que je viens de la décrire, nous explique enfin la vraie signification du nucleus et du nucléole des Infusoires. Les Ciliés et les Acinétiens sont les seuls êtres vivants chez lesquels on ait constaté l'existence de deux éléments nucléaires si profondément distincts l'un de l'autre. Cette dualité correspond à une division du travail physiologique de l'appareil nucléaire. Aujourd'hui nous savons que le nucleus est l'agent principal, sinon unique, de la fécondation sexuelle. Chez les Ciliés, cette fonction s'est isolée et localisée dans le nucléole, qui représente un appareil sexuel hermaphrodite. A l'état de repos, ne jouant aucun rôle, il est réduit à une extrême petitesse. Mais, aux époques de maturité sexuelle, il prend un développement considérable et passe par une série d'évolutions, rappelant la fécondation sexuelle des êtres supérieurs dans ses traits essentiels et généraux. Nous y voyons, en effet, une élimination de corpuscules de rebut, la distinction en un élément à féconder et un élément fécondateur, ce dernier transmis par échange réciproque d'un conjoint à l'autre, puis enfin la conjonction et la fusion de ces deux éléments, reconstituant un nucleus mixte semblable à celui de l'œuf fécondé. Les phénomènes évolutifs antérieurs à l'échange des corpuscules nucléolaires n'ont d'autre but que de préparer cet acte sexuel; ceux qui lui succèdent sont destinés à rétablir le dualisme nucléaire spécial aux Ciliés. »

ZOOLOGIE. — *Sur la tribu des Polycliniens*. Note de M. **Lahille**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« Les Polycliniens de Roscoff ont été étudiés, pour la première fois, en 1872 et 1873, par M. Giard; mais on ne peut conserver les espèces décrites par ce naturaliste qu'en apportant quelques modifications à ses diagnoses. C'est ainsi que le genre *Morchellium* présente toujours huit lobes buccaux et non six comme l'avaient d'abord annoncé Milne-Edwards, puis, après lui, M. Giard. Cette erreur a été certainement causée par la difficulté excessive que l'on rencontre à obtenir des Polycliniens complètement étalés.

» Le *Circinalium concrescens* n'est autre que le *Sidnyum turbinatum*, de Savigny et de Forbes. Cette espèce a été aussi désignée par Alder sous le nom de *Parascidia Forbesii;* enfin le *Morchelloides Alderi* (Herd.) n'est lui-même, très probablement, qu'une simple variété du *Sidnyum*. Ces confusions ont été produites par un examen superficiel de ce genre polymorphe par excellence. Sous les rochers, au bas de l'eau, se trouve une Ascidie fort remarquable, qui rappelle les *Morchellium* par son aspect pédiculé : je la nomme *Morchelliopsis Pleyberianus*, ne pouvant lui conserver le nom d'*Amarœcium punctum* (Giard) qui lui avait été primitivement donné.

» Je divise les Polyclidiens en deux familles : les *Polyclinidæ* et les *Aplididæ*. Les premiers possèdent un intestin à torsion caractéristique et peuvent, comme le *Polyclinium sabulosum*, avoir de nombreuses papilles internes à leur branchie. Les seconds ont un intestin dont le plan est perpendiculaire au plan de la branchie et dont les deux portions sont parallèles. La branchie des *Aplididæ* est semblable à la branchie des *Didemnidæ* et Clavelines. Des côtes transverses plus ou moins larges, véritables ailettes internes, continues du côté dorsal, présentent un long prolongement papillaire, situé le plus souvent sur le côté gauche de la branchie. Ces côtes, parcourues par les muscles transverses du corps qui entourent les séries de trémas, sont placées entre ces séries. Celles-ci, dans les *Amaroucium*, notamment, sont soudées, sur presque toute leur étendue, à la paroi du corps, par des muscles et des sinus sanguins provenant des côtes transverses. Tous les autres muscles du corps, à l'exception, bien entendu, des muscles des siphons, sont longitudinaux. On compte généralement

seize à dix-huit faisceaux de chaque côté du corps, et ils existent seuls le long de l'intestin et de l'*appendice reproducteur* (post-abdomen de certains auteurs). Cet organe caractérise les *Polyclinidæ* et on les retrouve chez certaines formes ascidiennes de Salpes, la *Salpa virgola* par exemple.

» Les muscles longitudinaux courent des deux côtés de cet appendice et se terminent dans deux oreillettes latérales, homologues au cône fixateur unique des Diplosomiens, et remplissent le même but que celui-ci.

» L'*appendice reproducteur,* chargé à la fois de la reproduction oogénétique et blastogénétique, présente dans toute son étendue un grand tube aplati dans le plan horizontal (cloison ovarienne de M. Giard). Ce tube est primitivement une dépendance de la branchie, et je le nomme *tube endodermique;* il est situé à la face ventrale du corps et il se bifurque à ses deux extrémités. Les deux branches postérieures, en forme de V horizontal, sont à cheval sur le cœur, qui est ployé en croissant et dirigé dans un plan vertical. Le cœur, entouré d'un péricarde qui le dépasse, est situé tout à fait à l'extrémité de l'appendice reproducteur et lance le sang dans deux cavités, l'une ventrale, l'autre dorsale, séparées par le tube endodermique. C'est dans la cavité dorsale que se développent les organes reproducteurs.

» L'ovaire, toujours antérieur, est plus ou moins éloigné de l'intestin; son épithélium germinatif peut proliférer en plusieurs points. L'oviducte à parois très minces, complètement dorsal, recouvre le canal déférent, qui est cilié. Les follicules testiculaires, toujours très nombreux, ont un canal déférent propre, qui débouche dans le canal déférent commun. Ce dernier, ainsi que l'oviducte, débouche à la base du cloaque. Celui-ci est assez petit en dehors de l'époque de la reproduction, qui a lieu à Roscoff pour tous les Polycliniens en juillet, août et septembre. Les produits sexuels mâles et femelles arrivent simultanément à maturité; les testicules se développent pourtant un peu avant l'ovaire.

» Le pavillon vibratile n'est que l'extrémité dilatée du cordon nerveux dorsal de la larve. La glande hypophysaire ovoïde est placée immédiatement sous le ganglion nerveux, lui-même ovoïde et généralement de même grosseur.

» On peut distinguer dans le tube digestif six régions, comme chez les autres Ascidiens. Ce qu'il faut noter, c'est que le rectum se termine par un étranglement, auquel fait suite un pavillon formé de deux oreillettes libres dans la cavité cloacale. La glande stomacale (organe réfringent) forme un réseau très serré à la hauteur de l'estomac et débouche dans la partie anté-

rieure de cet organe. Les canaux présentent de nombreuses cellules, souvent pigmentées ([1]). »

BOTANIQUE FOSSILE. — *Sur les affinités des Fougères éocènes de la France occidentale et de la province de Saxe.* Note de M. **Louis Crié**, présentée par M. Chatin.

« Les affinités que la flore tertiaire de la Sarthe et de Maine-et-Loire présente avec celle de la province de Saxe se révèlent par l'existence d'un certain nombre de formes caractéristiques. Actuellement, on peut dire qu'un ensemble de *vingt-cinq* espèces communes environ réunit dans une même période paléophytique les grès éocènes de la France occidentale et les dépôts de Skopau, de Börnstedt, de Stedten, de Dörstewitz et de Knollestein, en Saxe.

» Si l'on s'attache à la seule classe des Filicinées, on voit les grès de la Sarthe se relier aux couches de la Saxe par la présence commune du *Lygodium Kaulfussi* Heer, et par celle de nos *Asplenium cenomanense, Pteris Fyeensis* et *Lygodium Fyeense*, espèces analogues ou identiques aux *Asplenium subcretaceum* Sap., *Pteris parschlugiana* Ung., et *Lygodium serratum* Fried., dont M. le Dr Friedrich a signalé récemment l'existence dans les dépôts éocènes de Börnstedt et de Dörstewitz ([2]).

» Le *Lygodium Kaulfussi* Heer, que le professeur Oswald Heer a décrit et figuré en 1861, est un type éocène remarquable qui existe à Skopau, à Börnstedt (Saxe), à Saint-Pavace (Sarthe), à Bournemouth (Angleterre), et dans l'Amérique du Nord ([3]).

» La ressemblance de l'*Asplenium subcretaceum* Sap. des flores fossiles de Sézanne, de Bournemouth, de Börnstedt et de Dörstewitz, avec l'*Asplenium cenomanense* Crié des grès de Fyé et de Saint-Pavace, est très droite et dénote un tel degré d'affinité jusque dans les détails de la nervation, que l'identification de ces deux formes résulte comme une conséquence

---

([1]) Ce travail a été fait à Roscoff, au laboratoire de Zoologie expérimentale de M. de Lacaze-Duthiers.

([2]) Paul Friedrich, *Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz sachsen.* Berlin, 1883.

([3]) L. Crié, *Sur les affinités des flores éocènes de l'ouest de la France et de l'Angleterre* (*Comptes rendus,* septembre 1883). — *Sur les affinités des flores éocènes de l'ouest de la France et de l'Amérique du Nord* (*Comptes rendus,* février 1886).

naturelle de nos études comparatives. Cet *Asplenium* éocène rappelait par son port certains *Asplenium,* tels que l'*A. umbrosum* Sm., de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et des Canaries, l'*A. flaccidum* Forst., de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, l'*A. contiguum* Kaulf., des Philippines et des îles Sandwich.

» Le *Pteris Fyeensis* Crié, qui figure parmi les empreintes les plus communes de la flore éocène de Fyé (Sarthe), est tout à fait comparable aux *Pteris Prestwichii* Ett. et Gard, et *parschlugiana* Ung., de Börnstedt et de Dörstewitz en Saxe. Le genre Pteris est représenté, comme je l'ai fait observer, dans plusieurs localités éocènes de l'Europe et de l'Amérique du Nord, par une série de formes alliées de trop près pour ne pas être considérées comme se rapportant à un type principal, le *Pteris eocenica* Ett. et Gard, de Bournemouth (Angleterre). Ce type comprendrait une réunion de formes locales éocènes qui auraient été dispersées en Saxe (*Pteris parschlugiana* et *Prestwichii*); en France (*Pteris Fyeensis* Crié) et dans l'Amérique du Nord (*Pteris pseudopennæformis* Lesq). Si l'on considère les Pteris de la flore actuelle, on trouve que ces formes éocènes se rapprochent particulièrement du *Pteris cretica* L., belle espèce qui croît aux Indes orientales et occidentales, au Mexique, en Chine et dans l'Europe méridionale, et aussi du *Pteris longifolia* L., forme du Népaul, des Philippines, des Indes orientales et des Grandes-Antilles. On doit également signaler l'analogie de nervation qui rattache les Fougères éocènes du type *eocenica* au *Pteris umbrosa* R. B., de la Nouvelle-Hollande.

» Le *Lygodium Fyeense* Crié, dont nous avons signalé la présence dans les grès éocènes de Fyé (Sarthe), représente une Fougère à feuille palmée et à nervation de *Cyclopteris.* La fronde fossile mesure une largeur de $0^{m},035$ environ. Elle est divisée en plusieurs lobes séparés. les uns des autres par des sinus assez profonds. La nervation est constituée par des nervures très fines et très nombreuses, flabellées, qui atteignent la marge après plusieurs dichotomies. Les frondes du *Lygodium Fyeense* paraissent analogues à celles d'un Lygodium vivant de la section des *Gisopteris* Bernh.; le *Lygodium palmatum* Sw. Cette espèce, qui habite les berges humides de l'Amérique septentrionale (Virginie occidentale, Pensylvanie), possède des feuilles à quatre ou sept lobes obtus, auriculées à la base. Par sa nervation, notre *Lygodium,* qui doit être rangé dans la section *Gisopteris,* se rapproche très étroitement de l'espèce américaine actuelle. Le *Lygodium Fyeense* nous paraît très voisin du *Lygodium serratum* Fried., des dépôts éocènes de Börnstedt (Saxe).

» Lorsque nous étendrons nos études comparatives à l'ensemble de la végétation éocène de la France occidentale et de la province de Saxe, la liaison de ces deux flores deviendra plus intime et se trahira par une proportion notable de formes communes caractéristiques. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les courants telluriques*. Note de M. J.-J. Landerer, présentée par M. Janssen.

« Lorsque, par un ciel serein et une atmosphère tranquille, on observe les variations du potentiel électrique de la couche d'air qui enveloppe une ligne de peu d'étendue, voici ce qui arrive ([1]). Quand un cumulus ou cirro-cumulus vient à passer ou se forme au-dessus de la ligne, le potentiel s'élève (atteignant parfois plusieurs centaines de volts); il s'abaisse à mesure que le nuage s'éloigne ou s'évanouit. Ni le sens ni l'intensité du courant tellurique ne s'en ressent d'une manière appréciable.

» Ces fluctuations sont aussi sans action sensible sur le téléphone. On est donc sûr de s'être affranchi de l'action que les décharges pourraient exercer sur la ligne. Celle du vent étant aussi éliminée, il en résulte que, dans ces circonstances, la seule cause mise en présence du courant tellurique, ce sont les variations, parfois considérables, du potentiel des masses électriques situées le long du circuit. Or, cette cause n'y produisant pas d'effet appréciable, il en découle que le courant tellurique qui parcourt les lignes télégraphiques d'une contrée plus ou moins restreinte ne dérive pas d'un courant induit, né au sein du sol, sous l'action d'un inducteur situé au-dessus.

» Par extension, il est logique de conclure que le courant tellurique capable de maîtriser, sur la surface entière du globe, l'orientation de l'aiguille aimantée et de se plier aux changements qu'elle éprouve n'est pas un courant induit. Mais il y a encore, à l'appui de cette assertion, un argument d'un autre genre, dont la valeur ne saurait être contestée par personne : c'est l'impossibilité d'admettre un inducteur permanent d'une

---

([1]) Ces observations ont été faites au moyen d'un conducteur isolé, dont l'extrémité supérieure est située à quelques mètres de la ligne, l'autre extrémité étant rattachée à l'électromètre. Que l'électricité qui apparaît sur ce conducteur soit induite comme le veut M. Palmieri, ou qu'elle lui soit communiquée par l'air ambiant, les conséquences dont je vais m'occuper restent également valables.

étendue invraisemblable (du moins tant qu'on n'en signale pas la raison efficiente) circulant dans les hautes régions de l'atmosphère.

» Il ne semble donc pas hasardé d'affirmer que la nature du courant tellurique est bien celle que j'ai signalée dans mon dernier travail. Bien plus, la théorie que j'y établis explique d'une manière fort simple pourquoi et comment le circuit se complète. En effet, en réfléchissant à ce que, quand le vent souffle avec force, le sens des potentiels positifs décroissants est le même que celui du vent, on conçoit que le sens des potentiels négatifs décroissants qui en résultent pour la terre, en vertu du frottement de l'air, doit aussi être le même, la faible capacité inductive spécifique du diélectrique aidant bien, du reste, à cet agencement (1). Le grand courant tellurique du globe tire donc son origine de la différence des potentiels négatifs; la constance et l'ampleur des régimes des vents qui en sont la cause en assurent et la direction et la perpétuité. »

PALÉONTOLOGIE. — *Sur la découverte faite, en Belgique, d'une sépulture de l'âge du Mammouth et du Rhinocéros.* Note de M. **Nadaillac**, présentée par M. de Quatrefages.

« Deux jeunes savants belges, MM. Marcel de Puydt et Sohest, viennent de fouiller la grotte de la Biche-aux-Roches, près de Spy (province de Namur). Ils ont déterminé avec un soin extrême les diverses couches et ils ont constaté, point important, qu'à partir du premier niveau ossifère, ces couches, parfaitement compactes, ne présentaient aucune trace de remaniement.

» On rencontre successivement :

» A. Une couche formée d'argile brune et d'éboulis, de $1^m,60$ de puissance, où l'on recueillait un crâne relativement récent.

» B. Un premier niveau ossifère, mesurant $0^m,80$, formé d'un tuf jaune calcareux qui renfermait de nombreux ossements, parmi lesquels nous signalerons l'*Elephas pri-*

(1) Des faits observés par M. Palmieri viennent aussi à l'appui de ce dernier point : « Quand les vents du Nord dominent, dit-il dans un travail récent publié dans la *Lumière électrique,* on constate habituellement un plus fort potentiel à l'observatoire du mont Vésuve (à 637^m d'altitude) qu'à celui de l'Université (57^m), où, d'autre part, le potentiel est plus fort qu'à Capodimonte (149^m), la tension minimum s'obtenant à une hauteur intermédiaire. » D'après le savant physicien italien, l'existence d'une couche très basse à potentiel élevé est un fait hors de doute.

migenius et le *Cervus canadensis* (?). A ces ossements étaient mêlés de nombreux silex travaillés par l'homme, des *mannes de silex,* nous ont dit les explorateurs. C'étaient soit des déchets de fabrication, soit des lames finement taillées en général sur une seule face, et de la forme à laquelle on est convenu de donner le nom de *moustiérienne.* Tous ces instruments sont en silex du pays et quelques-uns présentent des traces évidentes d'usure.

» C. Deuxième niveau ossifère, de $0^{m},30$ de puissance. On recueillait à ce niveau les ossements du *Rhinoceros tichorhinus*, du *Cervus elaphus*, du Renne, les dents d'un grand Félide encore indéterminé, d'autres débris, enfin, que l'on a cru pouvoir attribuer à l'*Elephas antiquus* (?). Ce niveau était également très riche en produits de l'industrie humaine; outre les silex semblables aux précédents, on rencontrait un os imitant les bâtons de commandement, mais ne portant aucune trace de gravure, un autre os creux renfermant de l'oligiste en poudre, plusieurs petites plaques d'ivoire, tirées des défenses du Mammouth, pouvant figurer des phoques et offrant une curieuse ressemblance avec une pierre taillée provenant d'un mound de l'État de Vermont; enfin, trois fragments de poterie. Un de ceux-ci, d'une épaisseur moyenne de 8^{mm}, formait le fond d'un vase, de forme assez régulière, en poterie grossière, cuite au feu. Je n'ai pu constater aucun mélange de grains de sable ou de calcaire, pouvant donner à la pâte une consistance plus ferme.

» D. Couche d'argile brune, avec de nombreux fragments calcaires, de $0^{m},40$ de puissance. Dans cette couche, à 5^{m} ou 6^{m} environ de l'entrée de la grotte, gisaient deux squelettes humains; évidemment, ces hommes avaient été ensevelis, car tous les os occupaient leur position naturelle. Pour relever les squelettes, il fallut briser une brèche ossifère très dure. Il était facile de distinguer, dans les fragments de cette brèche, des débris osseux, des lames de silex et de petits morceaux d'ivoire. Auprès des ossements humains, on recueillait trois belles pointes moustiériennes et des ossements d'animaux en très mauvais état, que l'on a cru pouvoir attribuer aux mêmes espèces que celles du niveau supérieur.

» E. Calcaire carbonifère absolument stérile.

» Ces squelettes remontent aux temps quaternaires et doivent appartenir aux plus anciennes races de la Belgique. Un d'eux est celui d'un individu relativement âgé, du sexe féminin; l'autre, celui d'un homme jeune encore; les sutures du crâne ne sont pas oblitérées.

» Les crânes présentent le type si connu de Neanderthal; les os sont d'une grande épaisseur (9^{mm}); celui de la femme est franchement dolichocéphale (ind. céph., 70). La région glabellaire faisant défaut, l'indice céphalique du second n'a pu être exactement déterminé; il peut être évalué à 75 ou 76; il serait donc sous-dolichocéphale. Les arcades sourcilières sont très proéminentes, les sinus frontaux très apparents, les cavités orbitaires très grandes. Le front est bas et fuyant; ce caractère est surtout très marqué sur le crâne féminin. La région occipitale, notamment la portion cérébelleuse, sont très développées, les maxillaires inférieurs hauts et robustes. Le maxillaire du plus âgé est presque entier et ne présente pas l'éminence mentonnière. La ligne symphisienne est récurrente et le prognathisme assez exagéré. Les apophyses sont nettement marquées, les dents épaisses, usées de dedans en dehors et de haut en bas. La dernière

molaire est sensiblement aussi forte que les autres. La plupart de ces caractères se rapprochent de ceux que l'on attribue aux races inférieures.

» Les autres ossements recueillis consistent en fragments de maxillaires supérieurs, vertèbres, omoplates, clavicules, bassins, fémurs, tibias, radius, cubitus, enfin en quelques métacarpiens et quelques phalanges, les uns complets, les autres brisés. L'ensemble des os indique une race d'hommes petits et trapus.

» Plusieurs conclusions intéressantes ressortent de cette découverte. La race de Neanderthal, que M. de Quatrefages a montrée persistant à travers les âges, à des degrés différents, et se montrant même de nos jours, sans être incompatible avec un développement intellectuel très accusé, a vécu sur les bords de la Meuse dès les temps les plus reculés. Ces hommes taillaient les silex, utilisaient les ossements des animaux, les défenses du Mammouth, fabriquaient des vases en terre cuite au feu, enterraient leurs morts, possédaient enfin les premiers rudiments de la civilisation. »

M. **Flachat** adresse une Note sur des secousses de tremblement de terre qui se sont produites à Uskub (Turquie d'Europe), dans la nuit du 27 au 28 août, vers 11^h36^m. Ces secousses, réparties en trois périodes, d'intensités croissantes, n'ont duré que quelques secondes et n'ont produit aucun dégât sérieux.

M. **Ch. Jourjon** adresse une Note intitulée « Transformations de la série de Taylor par la division par $\zeta^2 \pm 1$. »

M. **Ch. Brame** adresse une nouvelle Note, intitulée « Génération des spectres solaires au moyen d'une ombre ».

La séance est levée à 4 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 6 septembre 1886.

Hommage à Monsieur Chevreul à l'occasion de son centenaire. 31 août 1886. Paris, F. Alcan, 1886; in-4°. (Deux exemplaires.)

Centenaire de M. Chevreul. 31 *août* 1886. *Principaux travaux de M. Chevreul.* Paris, Société anonyme des Imprimeries réunies, 1886; br. in-8°.

Géologie du département de la Sarthe; par A. GUILLIER. Le Mans, typogr. Monnoyer; Paris, Comptoir géologique, 1886; in-4°.

Tableau de la faune coblenzienne; par M. J. GOSSELET. Lille, Liégeois-Six, 1886; br. in-8°.

Découverte de la polarité humaine; par le Dr CHAVAZAIN et CH. DÈCLE. Paris, O. Doin, 1886; br. in-8°.

CH.-V. ZENGER. *Les parallélismes des grandes perturbations atmosphériques et séismiques avec le mouvement de rotation du Soleil*, etc. — *Solution logarithmique des équations numériques*. Paris, impr. Chaix, 1885; 2 br. in-8°.

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, during the years 1873-76 *: Zoology*, vol. XIV. London, 1886; in-4° relié.

United States geological Survey. J.-W. Powell director : Brachiopoda and Lamellibranchiata of the raritan Clays and Greensand marls of New Jersey; by R.-P. WHITFIELD. Washington, Government printing Office, 1885; in-4° relié.

Geological Survey of the State of New-York : Palæontology; vol. V, Part I : *Lamellibranchiata*, I, II. Albany, Ch. van Benthuysen, 1884-1885; 2 vol. in-4° reliés.

State of New-York. Report of the State geologist for the year 1882. Albany, Weed, Parsons and C°, 1883; in-4°.

G. GOVI. *La partenza dei Gesuiti dal dominio veneto nel* 1606. — *Di una lente per cannocchiale lavorata da evangelista Torricelli e posseduta dal Gab. di Fisica della Univ. di Napoli.* — *Una Lettera inedita di Alessandro Volta;* 3 br. in-8° et in-4°.

Berichte von dem Erzbischöflich Haynaldschen Observatorium zu Kalocsa in Ungarn über die daselbst in den ersten fünf Jahren ausgeführten Arbeiten von C. BRAUN. Münster, Aschendorff, 1886; in-4°.